

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-274407

(43)Date of publication of application : 30.09.1992

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
G02F 1/136

(21)Application number : 03-036279

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 01.03.1991

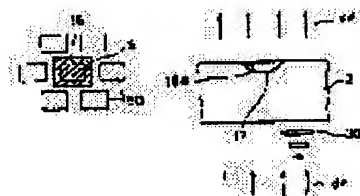
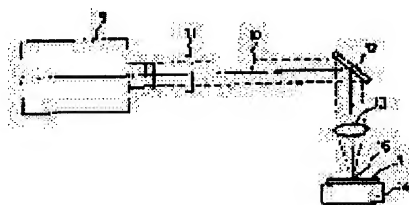
(72)Inventor : NAKAI TOSHIHARU
MIZOKOSHI YASUO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DEFECT CORRECTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the liquid crystal display device which is improved in the reliability of the correction of a luminescent point picture element and not limited in correction position.

CONSTITUTION: When the luminescent point picture element 5 is detected, the periphery of the surface on the same irradiation path with the luminescent point picture element 5 on a glass substrate 2 positioned on the projection side of illumination light for display on a liquid crystal display panel 1 is irradiated with the laser beam 10 from a laser oscillator 9 to carry out laser etching, thereby forming a rough surface 17 at the irradiated part of the glass substrate 2. Consequently, when this device is applied to a projection device, light transmitted through the luminescent point picture element 5 is reduced, so the luminescent point picture element on a display screen is corrected into a state wherein its defect is inconspicuous as compared with other normal picture elements at the periphery.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-274407

(43) 公開日 平成4年(1992)9月30日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1333	5 0 0	7724-2K	
	1/136	5 0 0	9018-2K	

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-36279

(22) 出願日 平成3年(1991)3月1日

(71) 出願人 000005049

シヤープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 中井 俊治

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ株式会社内

(72) 発明者 滑腰 泰男

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ株式会社内

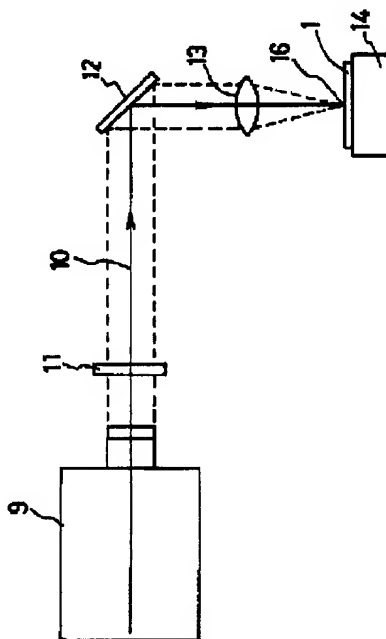
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の欠陥修正方法

(57) 【要約】

【目的】 輝点絵素5の修正に対する信頼性の向上および修正位置が限定されることがない液晶表示装置を実現する。

【構成】 輝点絵素5を検出すると、液晶表示パネル1の表示用の照明光に対して出射側に位置するガラス基板2の輝点絵素5と同一の照射経路上にある表面付近に、レーザ発振器9からレーザビーム10を照射してレーザエッチングを行い、ガラス基板2の照射部に粗面17を形成する。これにより、プロジェクション装置に適用した場合に、輝点絵素5を透過する光が減光されるので、表示画面上において輝点絵素が周囲の正常絵素に対して欠陥として目立たない状態に修正される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の透明基板間に液晶が封入され、表示用の絵素がマトリクス状に配列された透過型液晶パネルと、該透過型液晶パネルの背面方向より表示用の照明光を照射する光源手段とを有する液晶表示装置において、輝点欠陥が発生している該絵素を照射する該照明光の照射経路上に位置する出射側の透明基板の表面付近に凹陥加工部が形成され、該凹陥加工部の底面が輝度低減特性を示す粗面形状に形成されている液晶表示装置。

【請求項2】 前記凹陥加工部は深さの浅い部位と深い部位が交互に連設されて形成されるステップ状の底面を有する請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 一対の透明基板間に液晶が封入され、表示用の絵素がマトリクス状に配列された透過型液晶パネルと、該透過型液晶パネルの背面方向より表示用の照明光を照射する光源手段とを有する液晶表示装置の欠陥修正方法において、該照明光を該透過型液晶パネルに照射して該絵素に発生している輝点欠陥を検出する工程と、該輝点欠陥が発生している該絵素を照射する該照明光の照射経路上に位置する出射側の透明基板の表面付近を粗面化処理して輝度低減領域を形成する工程とを含む液晶表示装置の欠陥修正方法。

【請求項4】 前記透明基板の表面付近に深さの浅い部位と深い部位が交互に連設され、かつ底面が粗面化される凹陥加工部を形成する粗面化処理を行う請求項3記載の液晶表示装置の欠陥修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一対の透明基板間に液晶が封入され、表示用の絵素がマトリクス状に配列された透過型液晶パネルと、該透過型液晶パネルの背面方向より表示用の照明光を照射する光源手段とを有する液晶表示装置および該液晶表示装置の液晶パネルに発生する輝点欠陥を修正する欠陥修正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の液晶表示装置の一例として、プロジェクション装置に使用されるアクティブマトリクス駆動方式の液晶パネルがある。この液晶パネルは貼り合わされる一対のガラス基板の内の一方のガラス基板上にマトリクス状に配設される絵素電極にTFT（薄膜トランジスタ）を接続し、該TFTのスイッチング動作により各絵素電極の選択、非選択を行って表示動作を行う。このため、単純マトリクスの欠点である非選択時のクロストークを発生せず、高画質のディスプレイを実現できる。

【0003】 ところで、TFTはガラス基板上にゲート電極やソース電極およびドレイン電極等を積層した多層構造であるため、これらの金属薄膜をガラス基板上に積層する工程と、該金属薄膜をパターニングする工程が繰り返行われる。このため欠陥のない完全なTFTを作

製するには、製造工程において各種条件を維持、管理するために非常に努力を要する。

【0004】 それ故、場合によっては正常なTFT特性が得られていない欠陥TFTが発生することもあり、欠陥が修復可能なものはその欠陥内容により、それぞれの修正技術を用いて修復が図られる。このようなTFTの欠陥の一例として、回路形成パターン上での修復ができず、表示駆動した場合に、TFTに接続された絵素電極に相当する絵素が輝点となって表示画面上で認識される輝点欠陥がある。

【0005】 この輝点欠陥の修正方法の一従来例として図11および図12に示される方法があり、この方法は表示パネル1の輝点絵素5に対応するガラス基板2の表面に不透明遮光膜6を形成し、これにより光源（図示せず）から輝点絵素5に入射される光を減光して輝点絵素を目立たないように修正する手法をとる。

【0006】 ここで、不透明遮光膜6が形成されるガラス基板2上の輝点絵素5に対応する部分、すなわち修正箇所は輝点絵素5と光源からの照明光の入射経路が同一になるガラス基板2の表面位置が選定される。より具体的には、コンデンサレンズ7を通して光源から表示パネル1に入射され、投影レンズ8に収束される光束の内の輝点絵素5を通過する経路A上にあるガラス基板2の表面位置をいう。図12は、輝点絵素5と不透明遮光膜6が同一経路上にあることを模式的に示している。なお、ガラス基板2は貼り合わされる2枚のガラス基板2、3の内の入射側に位置するガラス基板であり、両基板間に表示媒体としての液晶が封入される。

【0007】 また、不透明遮光膜6は具体的には以下のようにして形成される。すなわち、UV硬化型樹脂（紫外線硬化型樹脂）インクをマーキング針の先端微小R（アール）の箇所に着させ、これを上記修正箇所に転写した後、紫外線を照射して硬化させ、これによりガラス基板2の表面に接着する。なお、この不透明遮光膜6の大きさは液晶パネルの機種により若干異なるが、直径が約100～250μm、厚みが10μm程度の非常に微小なものである。

【0008】 但し、上記した修正方法が適用されるのは輝点絵素5と修正箇所の光軸が常に一定となるプロジェクション装置用の液晶パネル等に限られ、直視型のように視角が一定でないものには適用することができない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した修正方法は以下に示す欠点があるため、液晶表示装置における輝点欠陥の悪影響を完全に排除するには限界がある。

【0010】 ①不透明遮光膜6は表面が非常に平滑なガラス面に対する接着力が十分でないため、塵埃等の汚れを除去するために表面を拭きとる等の清掃作業を行うと、ガラス基板2の表面から剥離したり、欠損を生じた

りする不具合を生じ易く、信頼性の面で劣る欠点がある。

【0011】②透光特性において、この不透明遮光膜6はほぼ完全に透過光を遮断するので、表示画面が明るい映像場面の場合に、該不透明遮光膜6が黒点となって視認されるため、修正箇所がディスプレイの端部位置に限定される欠点がある。

【0012】本発明は、このような従来技術の欠点を解決するものであり、修正に対する信頼性の向上および修正位置が限定されることがない液晶表示装置の点欠陥修正方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、一対の透明基板間に液晶が封入され、表示用の絵素がマトリクス状に配列された透過型液晶パネルと、該透過型液晶パネルの背面方向より表示用の照明光を照射する光源手段とを有する液晶表示装置において、輝点欠陥が発生している該絵素を照射する該照明光の照射経路上に位置する出射側の透明基板の表面付近に凹陥加工部が形成され、該凹陥加工部の底面が輝度低減特性を示す粗面形状に形成されてなり、そのことにより上記目的が達成される。

【0014】好ましくは、深さの浅い部位と深い部位が交互に連設されて形成されるステップ状の底面を有する凹陥加工部を形成する。

【0015】また、本発明の液晶表示装置の欠陥修正方法は、一対の透明基板間に液晶が封入され、表示用の絵素がマトリクス状に配列された透過型液晶パネルと、該透過型液晶パネルの背面方向より表示用の照明光を照射する光源手段とを有する液晶表示装置の欠陥修正方法において、該照明光を該透過型液晶パネルに照射して該絵素に発生している輝点欠陥を検出する工程と、該輝点欠陥が発生している該絵素を照射する該照明光の照射経路上に位置する出射側の透明基板の表面付近を粗面化処理して輝度低減領域を形成する工程とを含んでなり、そのことにより上記目的が達成される。

【0016】

【作用】上記のように表示用の照明光が出射される側の透明基板の表面付近に凹陥加工部を形成し、その底面を粗面化処理すると、輝点欠陥を透過した後にこの部分を通過する照明光が拡散される。従って、表示画面上において、輝点欠陥の輝度レベルが周囲の絵素に対して目立たなくなるレベルに迄減光されることになる。この結果、輝点絵素の存在が周囲の正常絵素に対して目立たない状態になる。すなわち、輝点絵素が修正されたことになる。

【0017】

【実施例】以下本発明の一実施例を説明する。

【0018】図1は本発明の一実施例にかかる欠陥の修正方法を模式的に示す構成図である。本実施例では輝点

の減光効果を得るためにレーザエッチングを用いた粗面形成を利用している。レーザ発振器9から出射されたレーザビーム10はスリットパターン11を通り、紫外線反射ミラー12で反射された後、レンズ13を経て載置台14上にセットされた液晶パネル1の輝点修正部16に集光されて照射される。図2に斜線で示すように、この輝点修正部16は照射光に対して輝点を発生している輝点絵素5と同一の照射経路上にある。

【0019】また、本実施例の輝点修正部16は、図3に示すように貼り合わされる一対のガラス基板の内、光源からの照明光40が液晶パネル1を透過して出射される側のガラス基板27の表面付近に選定される。照明光40の入射側ガラス基板2の内面にはカラーフィルタ24およびブラックストライプ25が絵素に対応して配列され、液晶に電圧を印加するための対向電極26が設けられている。尚、カラーフィルタ24はガラス基板2の外方へ配設してもよい。

【0020】一方、照明光40が出射される側のガラス基板27の内面にはマトリクス状に配列された絵素電極28と該絵素電極28への給電をスイッチングするTFT29が形成され、両ガラス基板2、27間には90度またはそれ以上ねじれ配向されたツイステッドネマティック液晶層30が封入されている。尚、液晶パネル1としては直視型あるいは投影型いずれの液晶表示装置を用いることもでき、表示方式としては、偏向板と液晶分子のねじれ配向効果を利用したTFT駆動型、MIM駆動型またはデューティ駆動型等広く適用可能である。また、上記構造以外に照明光40の入射側にTFT付ガラス基板、出射側にカラーフィルタ付ガラス基板を配し、カラーフィルタ付ガラス基板側に輝点修正部16を形成する構成としてもよい。

【0021】なお、スリットパターン11には輝点修正部16の外形サイズが拡大された形状のパターンが形成されており、該スリットパターン11を通した縮小スリット露光によりレーザビーム10が輝点修正部16の位置に精度よく照射されるようになっている。加えて、このようなスリットパターン11を用いれば、次に説明する粗面17を種々の凹凸段差で形成できる利点がある。また、載置台14は、例えば水平面内において、X-Y直交2軸方向に移動可能になっており、該載置台14の移動によりレーザビーム10を所望の輝点修正部16に照射できるようになっている。

【0022】なお、輝点絵素5の検出は、前工程において、液晶パネル1に光源より照明光を照射し、駆動状態にある液晶パネル1の表示画像を表示画面上に投影し、この投影像を検査員が視認して行われる。

【0023】さて、図3に矢印I₁で示す方向から輝点修正部16に強度制御されたレーザビーム10を照射すると、照射部がレーザエッチングされ、ガラス基板2のエッチング部底面、すなわち凹部18の底面に微小な凹

5

凸からなる粗面17が形成される。従って、以後、この粗面化処理部に光源より表示用の照明光を矢印I₁方向から照射すると、輝点絵素5を透過した入射光は粗面17により拡散された後、表示画面に向けて出射される。それ故、粗面形状の程度に応じて同一の経路上にある輝点絵素5から観測者に到達する直達光量が減少し輝点絵素5の輝度レベルが表示画面上において、周囲の正常絵素50の輝度レベルと差のないレベル迄低下されることになる。この結果、輝点絵素5として認識されなくなる。すなわち、輝点絵素5の減光効果により輝点絵素5が修正されたことになる。

【0024】上記の輝度低減効果を観測者に到達する直達光量の変化として表現すると、粗面化後の光量をレーザービーム10照射前の80%~100%程度の範囲に適宜制御することが可能である。本実施例ではレーザービーム10照射前の光量の50%±10%程度に低減させて良好な輝点欠陥の修正効果を得ている。

【0025】上記した粗面化処理はCO₂レーザーによるレーザーエッチングで行ってもよいし、あるいはダイヤモンド針や超硬合金製の針を用いた触刻によって行うこともできるが、エキシマレーザーエッチングによればこれらの方法に比して以下に示す利点がある。

【0026】まず、触影法と比較すると、粗面加工が容易になると共に、凹凸形状の精度がよい粗面17を形成できる利点がある。

【0027】一方、CO₂レーザーと比較すると、CO₂レーザーエッチングは熱加工であるため、輝点修正部16周囲のガラスに熱的ダメージを与えることになるが、エキシマレーザーエッチングによればこのような熱的ダメージを与えることがないという利点がある。

【0028】更に、エキシマレーザーエッチングは封入ガスとして、発振波長193nmのArF、発振波長248nmのKrF、発振波長308nmのXeCl等が使用され、該封入ガスの種類によってエキシマレーザー発振器9のバルスエネルギーが異なり、粗面18の表面粗さも異なることになるが、本発明者等による以下の実験結果により、封入ガスとしてKrFを使用したエキシマレーザーエッチング加工が最も好ましい修正方法であることを確認できた。

【0029】すなわち、輝点修正部16からの出射光を減光させる粗面化に最適なエキシマレーザーガス種類を検討するため、封入ガスの種類を変え、同一のバルスショット条件で実験したところ、粗面17の表面粗さはKrFが最も粗く、次いでArFであった。一方、封入ガスとしてXeClを使用した場合は、レーザービーム10がガラス面を透過するため粗面化処理はできなかった。そして、表面粗さを最も粗面化できたKrFによる粗面17を顕微鏡で観察すると、粗面17が砂粒状を呈し、透過照明光の輝度が十分に抑制されることが確認できた。

【0030】従って、このKrFを用いて図2に示す輝

6

点修正部16の全域に一樣にレーザービームを照射して輝点減光効果を確認したところ、輝点の輝度レベルが正常絵素の輝点レベルと差のない低いレベル迄減光されていることが確認できた。

【0031】図4は図3に示される粗面化処理の変形例を示しており、この変形例では半球状の凹部18aをガラス基板1の表面に形成し、その底面に粗面17を形成する粗面化処理を行う。

【0032】図5および図6は本発明の第2実施例を示しており、この第2実施例では、輝点修正部16の微小面積内に多数の凹部19（図の斜線部分）と凸部20（図の白枠部分）を形成し、且つこの凹部19の底面および凸部20の表面に粗面17を形成する修正方法をとる。なお、上記微小面積は液晶パネルの機種毎に異なるが、小さいもので120×100μm、大きいもので250×230μm程度である。

【0033】この第2実施例によれば、粗面化処理がいわば二重に施されることになるので、光源からの入射光を更に一層減光できる利点がある。この第2実施例によれば、プロジェクション装置の今後の技術動向に対応する上で都合のよいものになる。すなわち、今後の技術動向として、光源となるメタルハライドランプの高輝度化が進むことが予想されるため、これに対応すべく粗面化処理部における輝点輝度の減光効果を更に一層向上させる必要があるからである。

【0034】なお、この修正方法はレーザービーム10を以下の手順で輝点修正部16に照射して行われる。すなわち、まず輝点修正部16の全域にレーザービーム10を一樣に照射し、次いで、メッシュ状のスリットパターンマスクを使用してこれの上方から2度目のレーザービーム照射を行って凹部19を形成する。

【0035】図7および図8は本発明の第3実施例を示しており、この第3実施例では輝点修正部16に図7に斜線で示される多数の丸穴状の凹部21を形成し、該凹部21の底面に粗面17を形成する修正方法をとる。この第3実施例の修正方法は上記第2実施例同様の手順で行われ、同様の減光効果を奏する。

【0036】図9は第3実施例で示される粗面化処理の変形例を示しており、この変形例では凹部21aをテーパ状に形成し、その底面に粗面17を形成する粗面化処理を行う。

【0037】図10は本発明の第4実施例を示しており、この第4実施例ではレーザービーム10の照射方向を輝点修正部16に対して所定の角度をつけて行い、斜めになった凹凸部19b、20bを形成する修正方法をとる。この第4実施例による場合も上記第2、第3実施例同様の効果を奏することができる。

【0038】

【発明の効果】以上の本発明によれば、上記従来の修正方法に比して以下に箇条書きする利点を有する。

【0039】①遮光、減光特性。

【0040】従来方法によれば、修正部に入射する入射光を完全に遮光するので、修正部が黒点となるため修正箇所がディスプレイの端部に限定されるのに対し、本発明によれば、出射光を減光して修正するので、かかる黒点を生じず、修正箇所が限定されることがない。

【0041】②修正の信頼性。

【0042】不透明遮光膜を使用しないので、当然のことながら、該膜が清掃時等において剥離、欠落する不具合が発生することがなく、信頼性の向上が図れる。

【0043】③修正サイズ、修正形状。

【0044】従来方法によれば、安定した不透明遮光膜の接着を行わんとすれば、接着形状がどうしても円形のものに限定されるため、方形の輝点絵素に対処しづらくなるのに対し、本発明によれば、スリットパターンを使用することにより、輝点絵素の形状に対処でき、多種類の凹凸段差を形成できるので減光度の選択が可能になる利点がある。

【0045】また、特に請求項2記載の液晶表示装置および請求項4記載の欠陥修正方法によれば、更に一層減光効果を向上できるので、今後のプロジェクション装置の技術動向に対応できる利点がある。

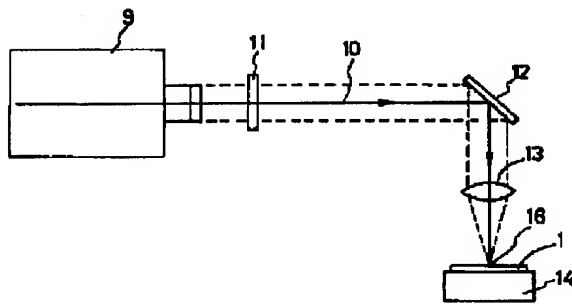
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかるエキシマレーザ装置を用いた欠陥の修正方法を模式的に示す図面。

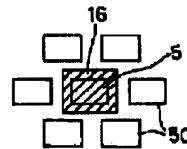
【図2】輝点絵素と輝点修正部が照明光に対して同一の照射経路上にあることを示す図面。

【図3】エキシマレーザエッチングにより形成された粗面を示す図面。

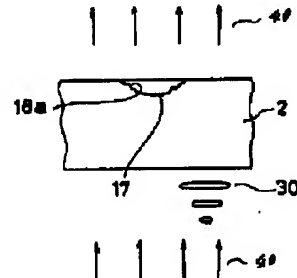
【図1】



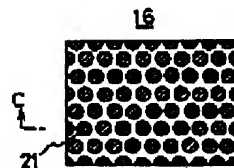
【図2】



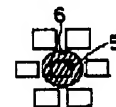
【図4】



【図7】



【図12】



【図4】図3で示される粗面化処理の変形例を示す図面。

【図5】本発明の第2実施例にかかる輝点修正部を示す図面。

【図6】図5のB-B線による断面図。

【図7】本発明の第3実施例にかかる輝点修正部を示す図面。

【図8】図7のC-C線による断面図。

【図9】図8で示される粗面化処理の変形例を示す図面。

【図10】本発明の第4実施例にかかる輝点修正部の断面図。

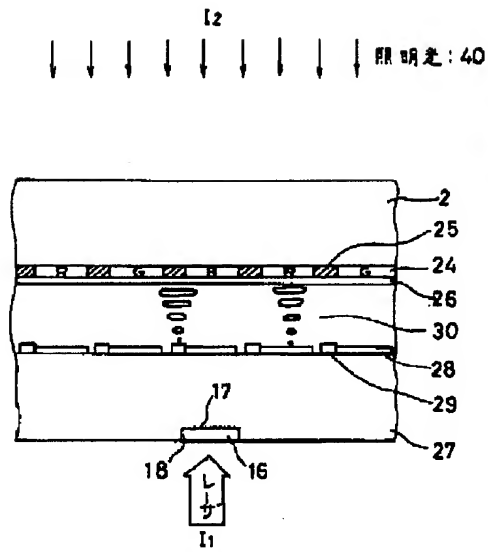
【図11】従来方法を示す側面図。

【図12】従来方法における図2同様の図面。

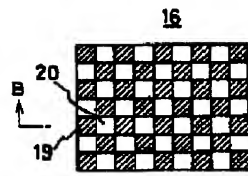
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 ガラス基板
- 5 輝点絵素
- 9 レーザ発振器
- 10 レーザビーム
- 11 スリットパターン
- 14 載置台
- 16 輝点修正部
- 17 粗面
- 18 凹部
- 19 凸部
- 27 出射側ガラス基板
- 30 ツイステッドネマティック液晶層
- 40 照明光

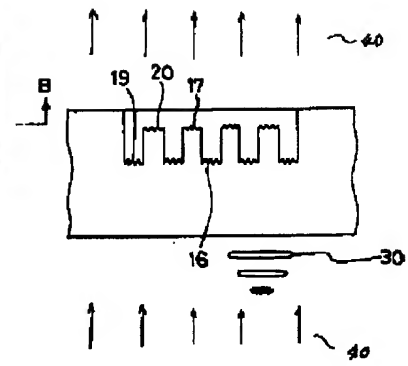
【図3】



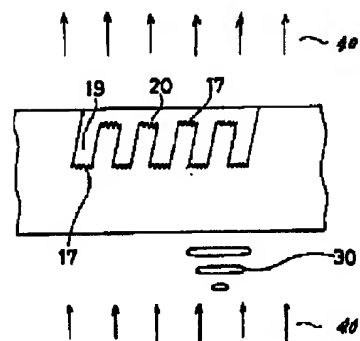
【図5】



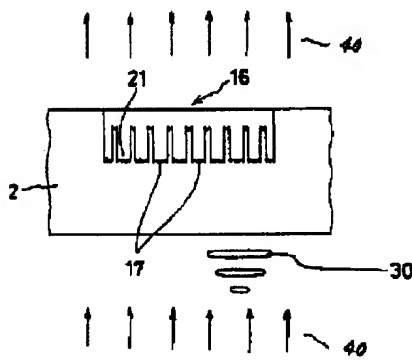
【図6】



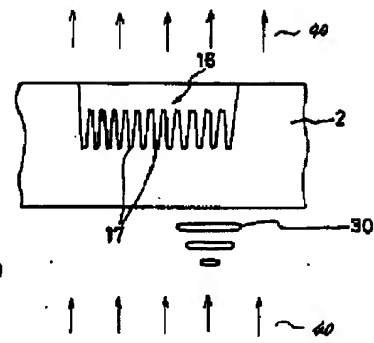
【図10】



【図8】



【図9】



【図11】

